

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-44599

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 2 M 67/02

51/08

識別記号

庁内整理番号

9248-3G

H 7226-3G

L 7226-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-226513

(22)出願日 平成3年(1991)8月12日

(71)出願人 000141901

株式会社京浜精機製作所

東京都新宿区新宿4丁目3番17号

(72)発明者 菅 佳通

仙台市太白区柳生1-2-5-203

(72)発明者 大高 彰文

宮城県柴田郡柴田町船岡中央1-10-3

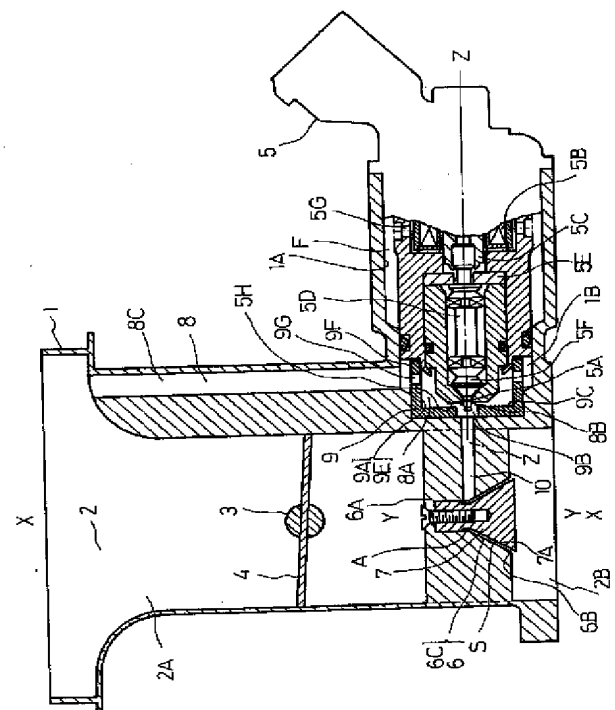
(74)代理人 弁理士 池田 宏

(54)【発明の名称】 燃料噴射装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】燃料霧化特性及び均一性の秀れた燃料噴射装置を提供する。

【構成】絞り弁4より下流側の吸気路2B内において、吸気路2の長手方向軸心線X-Xに対して略平行で、その上流側が閉塞されるとともに下流側が開口し、下流側の開口には吸気路2の下流側に向けて、その内径部分が暫次拡大する拡大傾斜部6Cを設けた燃料噴射路6と、一端が大気又は絞り弁4より上流側の吸気路2Aに連なり、他端が燃料噴射弁5の燃料噴孔5Aの周囲に同芯状に連なり、燃料噴孔5Aより噴射される燃料に空気を供給する空気通路8と、燃料噴射弁5の長手方向軸心線Z-Z上において一端が燃料噴射路6に連なり他端が空気通路8に連なる混合気噴射路10と、少なくとも燃料噴射路6の拡大傾斜部6C内に配置されて、拡大傾斜部6Cとともに燃料噴射路6の長手方向軸心線Y-Yに沿って連続した環状間隙Sを形成する拡大傾斜突部7Aを備えたコーン部材7とを設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料噴射弁より噴射される燃料を絞り弁より下流側の吸気路を介して機関へ供給する内燃機関における燃料噴射装置において、絞り弁より下流側の吸気路内にあって、吸気路の長手方向軸心線X-Xに対して略平行で、その上流側が閉塞されるとともに下流側が開口し、下流側の開口には吸気路の下流側に向けて、その内径部分が暫次拡大する拡大傾斜部を設けた燃料噴射路と；一端が大気又は絞り弁より上流側の吸気路に連なり、他端が燃料噴射弁の燃料噴孔の周囲に同芯状に連なり、燃料噴孔より噴射される燃料に空気を供給する空気通路と；燃料噴射弁の長手方向軸心線Z-Z上において一端が燃料噴射路に連なり他端が空気通路に連なる混合気噴射路と；少なくとも燃料噴射路の拡大傾斜部内に配置されて、拡大傾斜部とともに燃料噴射路の長手方向軸心線Y-Yに沿って連続した環状間隙を形成する拡大傾斜突部を備えたコーン部材と；を有することを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項2】 前記、コーン部材の拡大傾斜突部を燃料噴射路の拡大傾斜部に対して同心に配置し、燃料噴射路の拡大傾斜部とコーン部材の拡大傾斜突部によって形成される環状間隙を燃料噴射路の拡大傾斜部と同心に形成してなる請求項第1項記載の燃料噴射装置。

【請求項3】 前記、燃料噴射路の拡大傾斜部とコーン部材の拡大傾斜突部とによって形成される環状間隙の有効断面積を、燃料噴射路の長手方向軸心線Y-Yに直交する各横断面において略同一としてなる請求項第1項記載の燃料噴射装置。

【請求項4】 前記、コーン部材の拡大傾斜突部の下流側端部には、燃料噴射路の拡大傾斜部の下流側開口端部に対して間隙を有し、且つ燃料噴射路の長手方向軸心線Y-Yに略直交して外周全側方へ延出する平坦部を設けてなる請求項第1項記載の燃料噴射装置。

【請求項5】 前記、コーン部材の平坦部より吸気路の下流側に向けてその外径が暫次縮小する縮小部を設けてなる請求項第4項記載の燃料噴射装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料ポンプによって加圧された燃料を燃料噴射弁を介して吸気路内へ噴射する燃料噴射装置に係わり、その内、特に絞り弁より下流側の吸気路に向けて、単一の燃料噴射弁より燃料を噴射し、この燃料を機関の各気筒に連なる吸気管に供給したいわゆるシングルポイントインジェクション方式（以下SPI方式という）における燃料噴射装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】SPI方式における燃料噴射装置として特開昭53-72923号がある。これは、吸気路内に燃料が均一に吐出され、各気筒に連なる各吸気管に対し

て均等に微細な燃料を供給することを主目的としたもので、この為に、絞り弁を通る空気を制御する絞り弁の上流側に配置されて絞り弁の主空気通路からの空気を受ける内部空気チャンバと、内面に対して直角な燃料噴射弁により噴射される燃料を受けて内部に燃料リングを形成する円形の燃料渦流チャンバと、霧化器を通る空気の流れを制限するオリフィスと、蒸気化された混合気を絞り弁の下流側の主空気通路へ戻す出口ポートと、を設けたものである。

【0003】而して、電子制御器による作動に応じて燃料噴射弁により噴射された燃料は、比較的速い速度で溝の中に入って、その溝の中に燃料リングを形成する。溝の中の燃料の円運動によって燃料は溝の内面上に薄い膜となって広がる。

【0004】この燃料の膜はオリフィスから出る空気の流れによって徐々に運び出され、従来の霧化器で得られるよりも小さな粒子に碎かれる。

【0005】又、溝の内部での燃料の滞留時間は燃料供給時間を大幅に長びかせる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】かかる従来の燃料噴射装置によると次の解決すべき課題を有する。

【0007】～1. 溝の接線方向に偏心して燃料噴射弁より燃料を噴射させ、溝内に渦流を生起させて溝内面上に薄膜状の燃料リングを形成し、この燃料リングを空気によって徐々に運び出したことによると、

【0008】a. 燃料噴射弁より溝内へ噴射される燃料の噴霧角度が変化すると、（燃料噴射弁の噴霧角度は10度～40度のものが一般的である。）溝の内面上に形成される燃料の薄膜渦流状態が変化し、オリフィスから溝内へ供給される空気量が一定であったとしても、空気によって出口ポートから主空気通路内へ運び出される燃料量が変化する恐れがあり、（薄膜渦流状態が変化したことによる）均一な燃料を供給する上で好ましくない。

【0009】b. 燃料噴射弁へ加圧された燃料を供給する燃料ポンプの吐出圧力が変化すると、燃料噴射弁より溝内へ噴射される燃料圧力が変化し、これによると、溝の内面上に形成される燃料の薄膜渦流状態が変化し、前記a.と同様の問題を有する。

【0010】c. 溝内へ噴射される燃料の噴射エネルギーは、溝の内周面に渦流を生起する為に使用されるもので空気通路より供給される空気との混合に積極的に作用しない。

【0011】すなわち、溝の内面上に形成される燃料の膜はオリフィスから出る空気の流れによって徐々に運び出される。従って、溝内において燃料と空気とを積極的に微細に混合するものでない。

【0012】d. 機関の急減速時において、絞り弁より下流側の吸気路には極めて大なる吸気負圧が生起するので、この吸気負圧は出口を介して溝の内部全体に作用

する。

【0013】而して、この吸気負圧は溝の内周面上に形成された薄膜状の燃料リングの燃料表面にも作用し、燃料を溝の内方向に向かって剥離させる恐れがあり、溝の出口付近における燃料の混合に乱れを生じる。すなわち、溝の出口付近の燃料の分布に濃淡が生じ均一な燃料の供給を防げる。

【0014】e. 燃料噴射弁より噴射される燃料は比較的室容積の大なる溝内に噴射されて溝の内面上に燃料リングを形成するがこの溝の内面上における燃料リングの流速は下方に行くに従って低下し、この燃料が溝の内方へ飛散（タレ込む）する恐れがあり溝の出口付近における燃料の混合状態が悪化する。

【0015】f. 燃料噴射弁より噴射される吐出燃料の噴射形状は、燃料が拡散するフレアー形と、燃料が収束されるペンシルビーム形と有る。

【0016】溝内に渦流を形成する為には溝の内面上を燃料が比較的速い速度をもって円運動することが望ましいもので、この為にはペンシルビーム形の噴射形状を持つ燃料噴射弁が好ましい。

【0017】フレアー形にあっては燃料が溝内に拡散して溝の内面上に渦流を生起しにくい。従って、燃料噴射弁の噴射形状の限定を受け易い。

【0018】～2. 特開昭53-72923号公報の第3図、第4図に示されるように溝と出口との間にオリフィスを設けたものにあっては、空気通路より供給される空気と溝の内面上を流れる薄膜状の燃料との混合はオリフィスより上流側の比較的容積の大きい溝内で行なわれ、吸気路への供給時にはオリフィスにてこの混合気は再び絞られるので、燃料はオリフィスによって収束され燃料霧化の点より好ましいものでない。

【0019】

【課題を解決する為の手段】本発明になる燃料噴射装置は、前記不具合点に鑑み成されたもので、SPI方式において燃料の霧化特性及び均一性の秀れた燃料噴射装置を得ることを目的とする。

【0020】前記目的達成の為に、燃料噴射弁より噴射される燃料を絞り弁より下流側の吸気路を介して機関へ供給する内燃機関における燃料噴射装置において、絞り弁より下流側の吸気路内にあって、吸気路の長手方向軸心線X-Xに対して略平行で、その上流側が閉塞されたとともに下流側が開口し、下流側の開口には吸気路の下流側に向けて、その内径部分が暫次拡大する拡大傾斜部を設けた燃料噴射路と；一端が大気又は絞り弁より上流側の吸気路に連なり、他端が燃料噴射弁の燃料噴孔の周囲に同芯状に連なり、燃料噴孔より噴射される燃料に空気を供給する空気通路と；燃料噴射弁の長手方向軸心線Z-Z上にあって一端が燃料噴射路に連なり他端が空気通路に連なる混合気噴射路と；少なくとも燃料噴射路の拡大傾斜部内に配置されて、拡大傾斜部とともに燃料噴

射路の長手方向軸心線Y-Yに沿って連続した環状間隙を形成する拡大傾斜突部を備えたコーン部材と；を設けたものである。

【0021】

【作用】上記のように構成された燃料噴射装置によると、燃料噴射弁の燃料噴孔より噴射された燃料は、燃料噴孔の周囲に設けた空気通路より空気の供給を受け、燃料噴孔の出口近傍で燃料と空気が混合して混合気となる。

【0022】そして、この空気を含む燃料が混合気噴射路より燃料噴射路内のコーン部材に向けて噴射される。

【0023】コーン部材に衝突した空気を含む燃料は、速い噴射速度をもって燃料噴射路の拡大傾斜部と、コーン部材の拡大傾斜突部との間に形成される環状間隙内に分散し、この微細化された空気を含む燃料は燃料噴射路の出口に向かって流下し、燃料噴射路の下流側の出口より吸気路内に向けて噴射される。

【0024】環状間隙を流下する空気を含む燃料は、環状間隙が比較的小容積（小間隙）をもって形成され、空気を含んだ燃料の流速が低下することなく、更には、環状間隙は下流側の開口に向かって連続して形成されたことによって、確実なる環状の燃料フォームを形成でき、この環状に形成された空気を含んだ燃料を燃料噴射路の端部より吸気路の内側面に向けて拡大しつつ噴射することができる。

【0025】

【実施例】以下、本発明になる燃料噴射装置の一実施例を図により説明する。

【0026】1は図1において上方より下方に向けて吸気路2が貫通した絞り弁本体であって、吸気路2には、絞り弁本体1に回転自在に支承された絞り弁軸3に取着された絞り弁4が配置され、この絞り弁4によって吸気路2は開閉制御される。

【0027】吸気路2は絞り弁4によって絞り弁4より上流側の吸気路2Aと絞り弁4より下流側の吸気路2Bとに区分される。

【0028】5は、絞り弁本体1の下部側方より複数段に渡って穿設した燃料噴射弁挿入孔1A（本例では3段孔とした）内に固定的に配置される燃料噴射弁であって、燃料噴射弁挿入孔1Aの内側部と燃料噴射弁の外側部とによって形成される燃料室F内へ燃料ポンプ（図示せず）より加圧された燃料が供給され、この燃料は燃料噴射弁5の内部へ流入し、その先端に穿設された燃料噴孔5Aより噴射される。

【0029】かかる燃料噴射弁5は公知であるので詳細な説明は省略するが、燃料噴射弁5は、ECU（Electronic Control Unit）からの信号によってソレノイドコイル5Bに電流が流れると、コアー5Cが吸引され、コアー5Cと一体と成っているニードルバルブ5Dのフランジ部がスパーサ5Eに当たる

5

迄吸引されてニードルバルブ5Dの先端に形成した弁5Fが燃料噴孔5Aを開放する。

【0030】これによると、燃料室F内に燃料ポンプより供給され加圧された燃料は、燃料噴射弁5の外側部より内方に向って穿設された燃料流入孔5Gより燃料噴射弁5の内部へ進入し、燃料噴射弁5内を燃料噴射弁5の長手方向軸心線Z-Zに沿って燃料噴孔5Aに向かって流れ、燃料噴孔5Aより燃料が噴射される。

【0031】本例は燃料噴射弁5への燃料の流入を燃料噴射弁5の外側部より燃料噴射弁5の長手方向軸心線Z-Zに直交して流入させたが燃料噴射弁5の長手方向軸心線Z-Zに沿って流入させてもよい。

【0032】6は絞り弁本体1に設けられた燃料噴射路で以下の如く構成される。すなわち、燃料噴射路6はその横断面が円形であって、絞り弁4より下流側（図において下方で機関側）の吸気路2B内にあり、燃料噴射路6の長手方向軸心線Y-Yは吸気路2の長手方向軸心線X-X上にあり、その上流側は閉塞端部6Aにて閉塞され、下流側は開口端部6Bを介して吸気路2内に向かって開口する。

【0033】そして、燃料噴射路6の拡大起点A（燃料噴射路6の閉塞端部6Aと、開口端部6Bとの間）より下流側の開口端部6Bに向かって、その内径が暫次拡大する拡大傾斜部6Cを設ける。

【0034】拡大傾斜部6Cは、燃料噴射路6の長手方向軸心線Y-Yに沿って連続してその内径が拡大するもので、その傾斜は直線状であっても曲線状であっても、ステップ状であっても良い。但し、その内径は拡大するもので縮小（ロート状）してはならない。図1には直線状の拡大傾斜部6Cが示される。

【0035】そして、燃料噴射路6内には燃料噴射路6の内径とともに環状の間隙を形成するコーン部材7が配置される。このコーン部材7は、少なくとも燃料噴射路6の拡大傾斜部6C内に配置され、下流側に向かって連続した拡大部を有する拡大傾斜突部7Aを備えるものであり、燃料噴射路6の拡大傾斜部6Cとコーン部材7の拡大傾斜突部7Aとによって、上方から下方に向かって連続した環状間隙Sが形成されることになる。

【0036】而して、燃料噴射路6の開口端部6Bにあつては、環状間隙Sが下方に向かって環状に開口する。尚、この環状間隙Sは1mm前後が好ましいものであるが、この数値に限定されるものでなく適宜設定される。本例ではコーン部材7はビスにて固定された。

【0037】8は燃料噴射弁5の先端部に穿設した燃料噴孔5Aの開口部の周囲に空気を供給する為の空気通路であり、以下の如く形成される。

【0038】9は空気通路8の流出側を形成する空気通路形成体である。空気通路形成体9は図2、図3に示される。空気通路形成体9は円筒状をなし、その一端（図2において右端）が大径孔9Aをもって開口し、他端

6

（図2において左端）が小径孔9Bをもって開口し、大径孔9Aと小径孔9Bとは段部9Cにて接続される。又、大径孔9Aの内周部9Eには空気通路形成体9の外周部9Fより通孔9Gが例えば複数貫通する。

【0039】かかる空気通路形成体9の大径孔9Aの内周部9Eの開口部近傍は燃料噴射弁5の先端外周部に挿入されるとともに外周部9Fの先端部は燃料噴射弁挿入孔1Aの先端部に挿入される。

【0040】これによると、空気通路形成体9の外周部9Fと燃料噴射弁挿入孔1Aとによって環状の空気室1Bが形成されるとともに大径孔9Aの内周部9Eと燃料噴射弁5の外周部とによって燃料噴射弁5の先端部外周に第1空気通路8Aが形成され、さらに空気通路形成体9の段部9Cと燃料噴射弁5の燃料噴孔5Aが開口する燃料噴射弁5の噴孔端部5Hとの間に第2空気通路8Bが形成され、この第2空気通路8Bは空気通路形成体9の小径孔9Bに臨むとともに燃料噴射弁5の燃料噴孔5Aの周囲を圍繞する。

【0041】又、環状の空気室1Bは第3空気通路8Cを介して絞り弁4より上流側の吸気路2A又は大気と連絡される。又、環状の空気室1Bと第1空気通路8Aとは空気通路形成体9の通孔9Gにて連絡される。

【0042】而して、空気通路8は空気の流れに沿って以下の如く形成された。第3空気通路8C—環状の空気室1B—通孔9G—第1空気通路8A—第2空気通路8B—小径孔9Bとなる。

【0043】尚、空気通路8は、絞り弁4より上流側の吸気路2A又は大気と、燃料噴射弁5の噴孔端部5Hに開口する燃料噴孔5Aの周囲とを連絡する空気通路で有ればよいもので、前記実施例による空気通路形成体9の形状に何等限定を受けるものでない。

【0044】そして、燃料噴孔5Aの周囲に臨む空気通路8は燃料噴射路6と混合気噴射路10によって連絡される。

【0045】具体的に本例にあつては、混合気噴射路10の一端は空気通路形成体9の小径孔9Bに連絡し、他端は燃料噴射路6（言いかえると環状間隙S）に連絡され、さらにこの混合気噴射路10は、燃料噴射弁5の長手方向軸心線Z-Z上にある。混合気噴射路10は燃料噴孔5Aと同一軸心線上にあることになる。

【0046】次にその作用について説明する。機関の運転時において、絞り弁4より下流側の吸気路2B内には主に絞り弁4にて制御された空気と、図示せぬバイパス空気通路を通過する空気等が流れ、一方、燃料噴射路6より燃料ポンプにて高圧に加圧された燃料が燃料噴射弁5にて制御されて下流側の吸気路2Bに向けて噴射される。ここで、燃料噴射路6を流れる燃料の挙動を見る。

【0047】ECUからの出力信号によって、燃料噴射弁5の噴孔端部5Hに開口する燃料噴孔5Aより噴射された燃料は空気通路形成体9の小径孔9Bを介して混合

7

気噴射路10内へ噴射された後に燃料噴射路6内のコーン部材7に高圧力をもって噴射される。

【0048】空気通路8にあっては、一端の空気通路8を形成する第3空気通路8Cが絞り弁4より上流側の吸気路2Aに開口し、他端の空気通路8を形成する第2空気通路8Bが燃料噴孔5Aの周囲を囲繞する。

【0049】ここで、前述した如く燃料ポンプによって高圧力に加圧された(例えば2.55kg/平方センチメートル)燃料が燃料噴射弁5の燃料噴孔5Aより第2空気通路8B、小径孔9Bを介して混合気噴射路10に向けて噴射されると、主に燃料噴孔5Aを囲繞する第2空気通路8Bにあっては燃料噴孔5Aより噴射される燃料が高圧力、高速度で流れることによって負圧が生起し、一方、機関の運転時において絞り弁4より下流側の吸気路2B内に生起する負圧は、環状間隙S、混合気噴射路10、小径孔9B、を介して第2空気通路8Bに作用する。

【0050】これによると、空気通路8の一端の略大気圧に保持される第3空気通路8Cと、燃料噴孔5Aを囲繞する第2空気通路8Bとの間に圧力差が生じ、(燃料噴孔5Aを囲繞する第2空気通路8Bが負圧状態となる)これによって第3空気通路8C-環状の空気室1B-通孔9G-第1空気通路8A-第2空気通路8Bと空気が流下し、この空気は燃料噴孔5Aを囲繞する第2空気通路8Bより燃料噴孔5Aから噴射される燃料のほぼ全周に渡って引き込まれて混合する。

【0051】そして、この空気と混合された燃料(混合気)は、混合気噴射路10内を高速で流れ、燃料噴射路6内にあるコーン部材7に衝突する。

【0052】この混合気がコーン部材7に衝突することによると、混合気は更に細かく飛散し、コーン部材7の外周全域に渡って微細に分散する。

【0053】これは、コーン部材7の外周部と燃料噴射路6とによって形成される環状間隙Sが微少に形成されて(小容積に保持される)噴射燃料の速度を低下させないことによって達成される。そして、環状間隙S内にあって速い速度を保有する微細に分散した空気を含む燃料は、コーン部材7の拡大傾斜突部7Aと燃料噴射路6の拡大傾斜部6Cとによって形成される環状間隙S内において均等に分散されつつ傾斜した環状間隙Sに沿って流下する。

【0054】これは環状間隙Sが微少なることによって分散した空気を含む燃料の流速の低下を抑止できたと、傾斜した環状間隙Sを、燃料噴射路6の長手方向軸心線Y-Yに沿って連続して形成して空気を含む燃料の流れ方向を一定の距離をもって規制したこと、によって達成される。

【0055】そして、この空気と混合された燃料は、燃料噴射路6の開口端部6Bに形成される環状間隙Sより絞り弁4より下流側の吸気路2B内に均等に分散された

8

完全なる環状の噴霧形状をもって噴射される。

【0056】ここで、本発明において、次の点に特に注目されなければならない。機関を構成する各気筒に対して均等なる燃料を供給する為には、少なくとも燃料噴射装置の吸気路内には対称性を有し、且つ微細で均一なる燃料を供給する必要がある。

【0057】ここで、絞り弁4が高開度に開放された機関の高速運転時についてみると、機関の燃料消費量が多いことから燃料噴射弁5から燃料噴射路6に向かって噴射される燃料流量は多いものである。

【0058】このように燃料噴射弁5の燃料噴孔5Aより多量の燃料が噴射されると、燃料噴孔5Aの周囲の第2空気通路8Bには大きな負圧が生じて燃料に多量の空気を混合させるもので、この多量の空気を含んだ多量の燃料が、混合気噴射路10を介して環状間隙S内に高圧力にて噴射されると、この間隙Sを流れる空気を含んだ燃料の速度は弱められることがなく、環状間隙S内において微細にして均一に分散された空気を含んだ燃料は環状間隙Sにならって対称性を有する完全な環状の噴射形状をもって吸気路2B内に噴射される。

【0059】一方、絞り弁4が低、中開度に開放された機関の低、中速運転時についてみると、機関の燃料消費量は高速運転時に比較して少量となり、燃料噴射弁5より混合気噴射路10を介して燃料噴射路6内に噴射される燃料量は少量となる。

【0060】しかしながら、かかる絞り弁4の低、中開度運転時において絞り弁4より下流側の吸気路2B内には大なる負圧が生起するもので、この負圧は環状間隙S、混合気噴射路10を介して第2空気通路8Bに作用する。

【0061】而して、第2空気通路8Bより充分なる空気を吸入して燃料噴孔5Aより噴射される燃料と混合し、この空気と混合された燃料が燃料噴射路6内へ噴射されるもので、燃料噴射路6の環状間隙S内における空気と混合された燃料の容量を大きく減少させることがない。

【0062】従って、燃料噴射路6内へ供給される燃料量が小なるものの空気と混合された燃料の容積減少が少なく、燃料噴射路6の環状間隙Sを流れる空気を含んだ燃料の流速を速い状態に保持することができるもので、燃料が混合気噴射路10及び環状間隙Sの壁面に付着したりすることがなく、燃料と空気との混合が良好に行なわれ、環状の間隙内において微細にして均一に分散された燃料は環状の間隙にならって対称性を有する完全な環状の噴射形状をもって吸気路2B内に噴射される。

【0063】このように、吸気路2B内に噴射された環状の燃料は、吸気路2B内を流れる空気と均一にして且つ良好に混合される。これは、燃料噴射路6の開口端部6Bより噴射される空気を含んだ燃料が、前述の通り完全なる環状の噴霧形状をなすとともに開口端部6Bより

拡大して吸気路2Bの内壁に向かって噴射されることによる。

【0064】すなわち、吸気路2B内を流れる空気流速の最も速い部分は吸気路2Bの内壁に比較的近い部分であり、燃料噴射路6の開口端部6Bより噴射される空気を含んだ燃料がこの流速の速い空気流に向かってフレア一状で均一にして環状の燃料が噴射され、吸気路2Bを流れる空気に燃料が良く混合されるからである。

【0065】而して、吸気路2B内に対称性を有する均一なる燃料を噴射できたことによって、機関の各気筒に連なる各吸気管に均一なる燃料を供給することができ機関の出力向上、回転の安定等著しい機関性能の向上を達成できたものである。

【0066】又、燃料噴射路6の開口端部6Bは、機関側の吸気路2Bに向かって開口しているものであって、機関の運転時に発生する脈動圧力の正圧部分が開口端部6Bより環状間隙S内に作用した場合、燃料噴射路6の上部は閉塞端部6Aをもって閉塞され、燃料噴射路6へ開口する混合気噴射路10には高圧力の燃料が燃料噴射路6内に向かって噴射されるので、かかる正圧力を受けても燃料噴射路6内に噴射された燃料が混合気噴射路10及び空気通路8内へ逆流することなく、燃料噴射路6内に噴射された燃料は全て時間的遅れなく開口端部6Bより吸気路2B内へ高圧をもって噴射供給されるので各気筒における混合気のバラツキの防止と、燃料の吐出遅れを抑止でき回転の安定と加速応答性の向上を図ることができる。

【0067】又、コーン部材7の拡大傾斜突部7Aを燃料噴射路6の拡大傾斜部6Cに対して同芯に配置すると環状間隙Sを燃料噴射路6の拡大傾斜部6Cと同芯に形成できるものでこれによると、環状の全周に渡って同一の幅を有する間隙を形成でき、吸気路内へ環状間隙Sを介して一層均一なる混合気を噴射供給できる。

【0068】又、燃料噴射路6の拡大傾斜部6Cとコーン部材7の拡大傾斜突部7Aとによって燃料噴射路6の長手方向軸心線Y-Yに沿って連続して形成される環状間隙Sは、燃料噴射路6の長手方向軸心線Y-Yに直交する各横断面において適当に設定されたその有効断面積を略同一とする。このことは、例えば燃料噴射路6の上流側における環状間隙Sのクリアランスは、下流側の開口端部6Bにおける環状間隙Sのクリアランスに比べて大となる。これによると、環状間隙を流れる空気を含む燃料の速度低下を抑止できるもので燃料を微細に分散する上で効果的である。

【0069】図4にコーン部材の他の実施例を示す。図1と同一構造部分は同一符号を使用し説明を省略する。20は燃料噴射路6内に配置されるコーン部材であって、燃料噴射路6の拡大傾斜部6C内に配置され、下流側に向かって連続した拡大部を有する拡大傾斜突部20Aと拡大傾斜突部20Aの下流側端部20Bに設けら

れ、燃料噴射路6の拡大傾斜部6Cの下流側開口端部6Bに対して間隙hを有し、且つ燃料噴射路6の長手方向軸心線Y-Yに略直交して外周全側方へ延出する平坦部20Cとによって構成される。

【0070】燃料噴射路6の拡大傾斜部6Cとコーン部材20の拡大傾斜突部20Aとによって上方から下方に向かって連続した環状間隙Sが形成され、さらにコーン部材20の平坦部20Cとそれに対向する燃料噴射路6の開口端部6Bとにより燃料噴射路6の長手方向軸心線Y-Yに略直交する環状間隙Kが形成される。

【0071】燃料噴射路6内に噴射された空気を含む燃料は環状間隙S内を下方に向かって流れ、そして、この空気と混合された燃料は、燃料噴射路6の下方の開口端部6Bよりコーン部材20の平坦部20Cに向けて噴射されるもので、これによると平坦部20Cと燃料噴射路6の開口端部6Bとによって形成される環状間隙Kより、吸気路2Bの長手方向軸心線X-Xに対して略直交する全周側方に対称性を有する完全なる環状の噴霧形状をもって噴射される。

【0072】そして、吸気路2B内に噴射された環状の空気を含んだ燃料は、吸気路2B内を流れる空気と均一にして且つ良好に混合される。これは、吸気路2B内に噴射される空気を含んだ燃料が前述の通り吸気路2Bの長手方向軸心線X-Xに対して略直交する全周側方に完全なる環状の噴霧形状をなすとともに、吸気路2Bの内壁に向かって直接的に噴射されることによる。

【0073】すなわち、吸気路2B内を流れる空気流速の最も速い部分は吸気路2Bの内壁に比較的近い部分であり、吸気路2B内に噴射される空気を含んだ燃料がこの流速の速い空気流に向かって均一に噴射され空気に燃料が良く混合されるからである。

【0074】而して、吸気路2B内に均一なる燃料を噴射できたことによって、機関の各気筒に連なる各吸気管に均一なる燃料を供給することができ機関の出力向上、回転の安定等著しい機関性能の向上を達成できたものである。

【0075】更に、図5には他の実施例を示したもので、図4の構造と相違する部分についてのみ説明する。

(同一構造は図4と同一符号を使用する。) 20Dはコーン部材20の平坦部20Cより、吸気路2Bの下流側(5において下方)に向けてその外径が漸次縮小する縮小部である。

【0076】このように縮小部20Dを設けたことによると、平坦部20Cを下流側に向けて空気が流れる際において、平坦部20Cの下面(下流側の吸気路2Bに対向する面)への空気の巻き込みを抑止できるもので、吸気路2B内に噴射された燃料が平坦部20Cの下面に巻き込まれることがなくなり、吸気路2B内に噴射される燃料を確実に空気流速の速い吸気路2Bの内壁に向けて噴射することができたもので、これによってより一層均

10

20

30

40

50

## 11

一な燃料を機関へ供給できるものである。尚、縮小部20Dの形状は適宜選定される。

## 【0077】

【発明の効果】本発明によると次の効果を奏する。燃料噴射弁より噴射される燃料を絞り弁より下流側の吸気路を介して機関へ供給する内燃機関における燃料噴射装置において、絞り弁より下流側の吸気路内にあって、吸気路の長手方向軸心線X-Xに対して略平行で、その上流側が閉塞されるとともに下流側が開口し、下流側の開口には吸気路の下流側に向けて、その内径部分が暫次拡大する拡大傾斜部を設けた燃料噴射路と；一端が大気又は絞り弁より上流側の吸気路に連なり、他端が燃料噴射弁の燃料噴孔の周囲に同芯状に連なり、燃料噴孔より噴射される燃料に空気を供給する空気通路と；燃料噴射弁の長手方向軸心線Z-Z上にあって一端が燃料噴射路に連なり他端が空気通路に連なる混合気噴射路と；少なくとも燃料噴射路の拡大傾斜部内に配置されて、拡大傾斜部とともに燃料噴射路の長手方向軸心線Y-Yに沿って連続した環状間隙を形成する拡大傾斜突部を備えたコーン部材と；により燃料噴射装置を形成したことによると、燃料噴射弁の燃料噴孔より混合気噴射路内に噴射される燃料は、その周囲を空気通路より供給される空気にておおわれつつ混合気噴射路内に噴射され、混合気噴射路内にて燃料と空気が積極的に混合して混合気が形成され、この混合気がコーン部材に直接的に衝突して環状間隙内に微細に分散でき、しかも連続的に形成される環状間隙によって強制的に燃料を環状としたので、絞り弁の低開度から高開度に至る迄、均一で且つ微細な完全なる環状の空気を含む燃料をフレア一状に吸気路の内壁に向けて噴射供給できたものである。

【0078】更に燃料噴射路には混合気噴射路のみが開口し、空気通路が開口していないので燃料噴射路内に吸気路内に生起する脈動圧力の正圧部分が作用しても、これによって燃料が空気通路内へ逆流することがないもので燃料供給の均一化を向上できる。

【0079】而して、特にSPI方式の燃料噴射装置における機関の出力向上、回転の安定向上に極めて大なる効果を奏する。更には、燃料噴射弁より混合気噴射路を介して燃料噴射路内へ噴射される燃料は特に流速が保持されればよく燃料噴射弁より噴射される燃料の噴霧形状、噴霧角度に左右されないのていかなる噴霧形状の燃料噴霧弁をも使用することができる。

【0080】又、燃料噴射路を介して吸気路内へ噴射される燃料の噴霧形状、角度等は拡大傾斜部の傾斜部分の形状（直線、曲線、複合線）あるいは環状間隙、等を変えることによって吸気管への燃料供給特性を変えることができるもので機関への適合の自由度を増すことができたものである。

【0081】又、燃料噴射路の長手方向軸心線Y-Yを、吸気路の長手方向軸心線X-X上に配置したこと

## 12

よると、燃料噴射路とコーン部材とによって形成される環状の空気を含む燃料は吸気路の中心に向けて噴射されるので、吸気路内に均一な燃料を提供でき各気筒に連なる吸気管に対して均等なる燃料供給を行ない得るものである。

【0082】コーン部材の拡大傾斜突部を燃料噴射路の拡大傾斜部に対して同心に配置し、燃料噴射路の拡大傾斜部とコーン部材の拡大傾斜突部によって形成される環状間隙を燃料噴射路の拡大傾斜部と同心に形成したことによると、環状間隙の幅を完全に同一とすることができたもので吸気路に対して均一な混合気を噴射供給できたものである。

【0083】燃料噴射路の拡大傾斜部とコーン部材の拡大傾斜突部とによって形成される環状間隙の有効断面積を、燃料噴射路の長手方向軸心線Y-Yに直交する各横断面において略同一としたことによると、環状間隙を流れる混合気の流速を高めて維持できたもので混合気を微細に分散する上で効果的である。

【0084】コーン部材の拡大傾斜突部の下流側端部には、燃料噴射路の拡大傾斜部の下流側開口端部に対して間隙を有し、且つ燃料噴射路の長手方向軸心線Y-Yに略直交して外周全側方へ延出する平坦部を設けたことによると吸気路を流れる空気と混合気を一層良好に混合することができたものである。

【0085】コーン部材の平坦部より吸気路の下流側に向けてその外径が暫次縮小する縮小部を設けたことによると、平坦部の下流側への燃料の巻き込みが抑止されるもので、これによると環状の燃料が確実に保持され、より一層均一なる燃料供給を行なうことができたものである。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す縦断面図である。

【図2】図1の空気通路形成体9の縦断面図である。

【図3】図2の右側面図である。

【図4】本発明の他の実施例を示す要部縦断面図である。

【図5】本発明の更に他の実施例を示す要部縦断面図である。

## 【符号の説明】

- |    |               |
|----|---------------|
| 1  | 絞り弁本体         |
| 2  | 吸気路           |
| 2A | 絞り弁4より上流側の吸気路 |
| 2B | 絞り弁4より下流側の吸気路 |
| 5  | 燃料噴射弁         |
| 5A | 燃料噴孔          |
| 6  | 燃料噴射路         |
| 6B | 開口端部          |
| 6C | 拡大傾斜部         |
| 7  | コーン部材         |
| 7A | 拡大傾斜突部        |

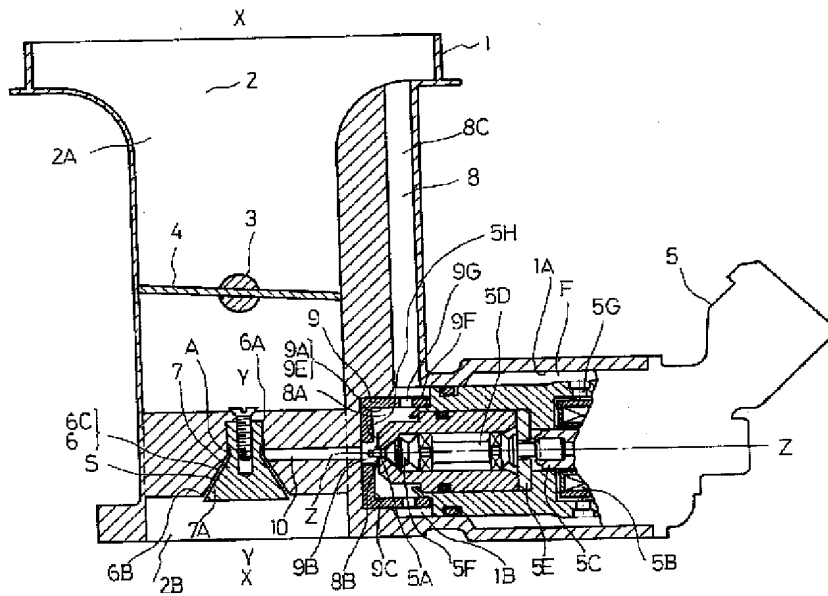
1 3

1 4

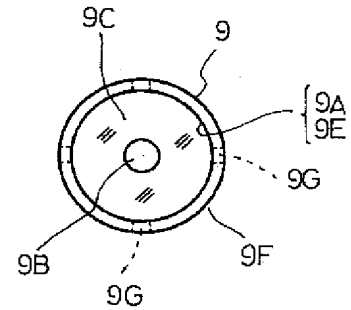
8 空気通路  
9 空気通路形成体

10 混合気噴射路  
S 環状間隙

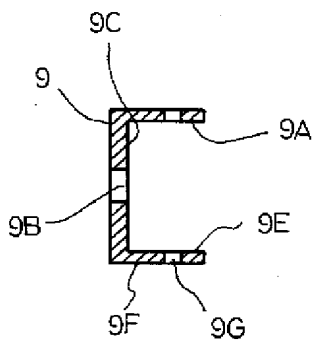
【図1】



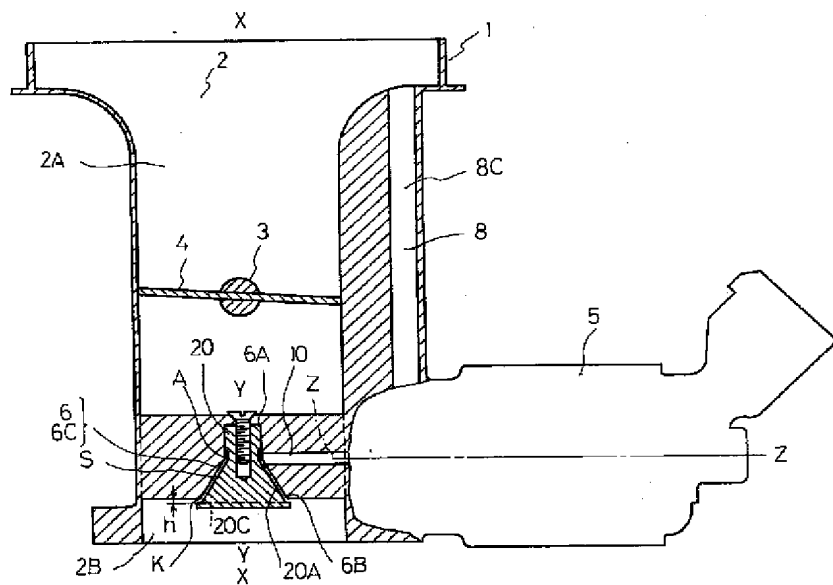
【図3】



【図2】

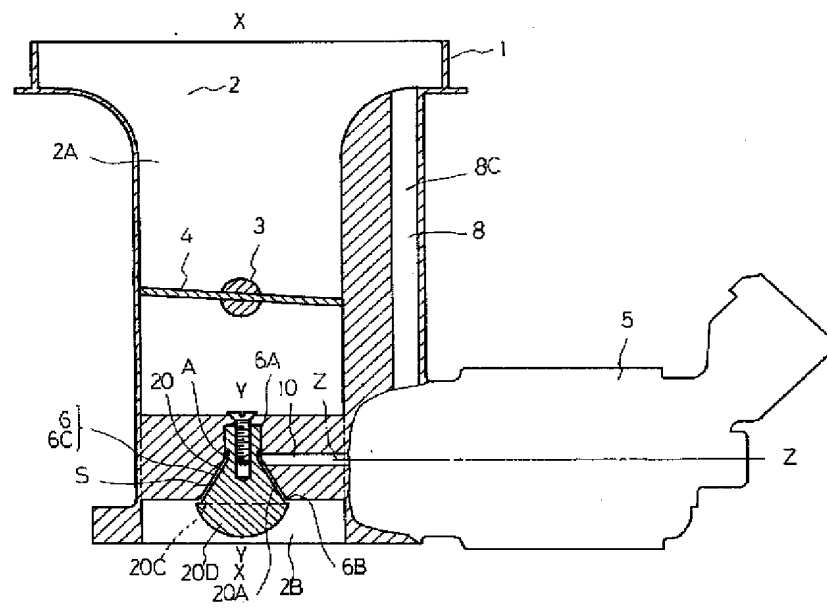


【図4】





【図5】



**PAT-NO:** JP405044599A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 05044599 A  
**TITLE:** FUEL INJECTION DEVICE  
**PUBN-DATE:** February 23, 1993

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SUGA, YOSHIMICHI	
OOTAKA, AKIFUMI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KEIHIN SEIKI MFG CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP03226513  
**APPL-DATE:** August 12, 1991

**INT-CL (IPC):** F02M067/02 , F02M051/08

**US-CL-CURRENT:** 123/527 , 123/590

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To provide a fuel injection device which is excellent in its fuel atomizing characteristics and uniformity.

**CONSTITUTION:** A fuel injection passage 6 is located in an intake air passage 2B on the downstream side of a throttle valve 4 and runs approximately in parallel to a longitudinal axis X-X of an intake air passage 2. The upper stream side thereof is closed and the downstream side thereof

is opened. The fuel injection passage is provided at the opening on the downstream side with an expansion inclination part 6C the inside diameter part of which is gradually increased toward the downstream side of the intake air passage 2. Further, an air passage having the one end communicated with an intake air passage 2A on the upper stream side of a throttle valve 4 and the other end concentrically communicated to the periphery of a fuel injection nozzle 5A of a fuel injection valve 5, and feeding air to fuel injected through the fuel injection nozzle 5A, and a fuel-air mixture injection passage 10 located on a longitudinal axis Z-Z of the fuel injection valve 5 and having one end communicated to the fuel injection passage 6 and the other end communicated to the air passage 8 are provided. Further there is provided a cone member 7 having an expansion inclination protrusion part 7A, arranged at least in the expansion inclination part 6C of the fuel passage 6 and forming an annular gap S being continuous along a longitudinal axis Y-Y of the fuel injection passage 6 in cooperation with the expansion inclination part 6C.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio